

## Front structure of vehicle body securing safety of pedestrian

Patent Number:  EP1138557, A3  
Publication date: 2001-10-04  
Inventor(s): SATO KENICHI (JP); MORIMOTO TATSUYA (JP)  
Applicant(s): FUJI HEAVY IND LTD (JP)  
Requested Patent:  JP2001277964  
Application Number: EP20010107721 20010330  
Priority Number(s): JP20000092795 20000330  
IPC Classification: B60R19/12; B60R21/34  
EC Classification: B60R21/34, B60R19/12  
Equivalents:  US2001026072  
Cited Documents: FR2445783; US2062315; DE19911833; US5573299

### Abstract

A bumper 10 is extendedly provided in a width direction of a vehicle in front of a radiator panel 40 having an upper frame 41 and a lower frame 42 both extendedly provided in the width direction of the vehicle at a front part of the vehicle body. The bumper 10 comprises an upper part bumper 20 which has an upper side impact absorbing material 22 provided between an upper side bumper beam 21, extendedly provided in the width direction of the vehicle above the lower frame 42, and a bumper face 23, and a lower part bumper 30 which has a lower side impact absorbing material 32 provided between the lower frame 42 of the radiator panel 40, extendedly provided below the upper part bumper 20, and a bumper face 23.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-277964

(P2001-277964A)

(43)公開日 平成13年10月10日 (2001.10.10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコト <sup>*</sup> (参考)
B 6 0 R 19/22		B 6 0 R 19/22	B 3 D 0 0 3
19/18		19/18	A
19/24		19/24	N
B 6 2 D 25/08		B 6 2 D 25/08	K
			D
		審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 7 頁)	

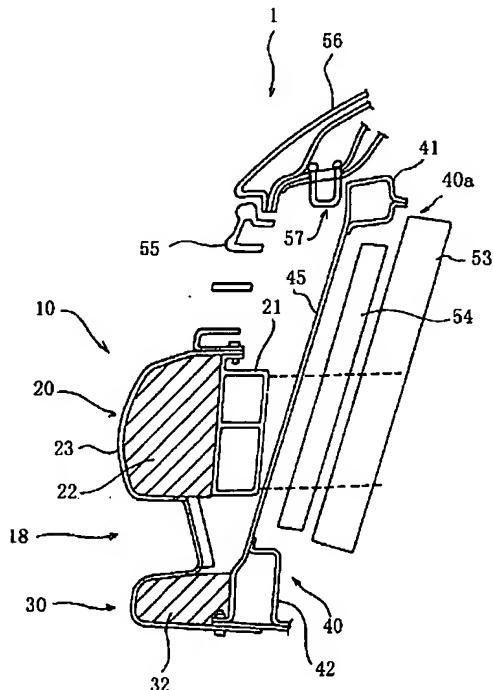
(21)出願番号	特願2000-92795(P2000-92795)	(71)出願人 000005348 富士重工業株式会社 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
(22)出願日	平成12年3月30日(2000.3.30)	(72)発明者 佐藤 顯一 東京都新宿区西新宿1丁目7番2号 富士 重工業株式会社内
		(72)発明者 守本 達也 東京都新宿区西新宿1丁目7番2号 富士 重工業株式会社内
		(74)代理人 100100354 弁理士 江藤 聰明
		F ターム(参考) 3D003 AA04 AA05 BB02 CA04 CA09 DA04 DA14

(54)【発明の名称】 車体前部構造

(57)【要約】

【課題】 車体前部の設計の自由度を確保し、かつ部品点数の削減が得られると共に、接触時の歩行者の下肢に与えるダメージを軽減し得る車体前部構造を提供する。

【解決手段】 車体前部に車幅方向に延在するアッパフレーム41とロアフレーム42とを有するラジエータパネル40の前方に車幅方向に延在してバンパ10が設けられ、バンパ10は、ロアフレーム42より上方で車幅方に延在する上側バンパビーム21とバンパフェイス23との間に介装した上側衝撃吸収部材22とを有するバンパ上部20と、バンパ上部20の下方に延在するラジエータパネル40のロアフレーム42とバンパフェイス23との間に介装した下側衝撃吸収部材32とを有するバンパ下部30を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車体前部に車幅方向に延在するアッパフレームとロアフレームとを有するラジエータパネルの前方に車幅方向に延在してバンパが設けられる車体前部構造において、

上記バンパは、

上記ロアフレームより上方で車幅方向に延在した上側バンパビームと、

車幅方向に延在して上記上側バンパビームとバンパフェイスとの間に介装した上側衝撃吸収部材とを有するバンパ上部と、

上記ラジエータパネルのロアフレームと、

車幅方向に延在して上記ロアフレームとバンパフェイスとの間に介装した下側衝撃吸収部材とを有するバンパ下部とを備えたことを特徴とする車体前部構造。

【請求項2】 上記ラジエータパネルは、

該ラジエータパネルの前面が上向きになるように傾斜したことを特徴とする請求項1に記載の車体前部構造。

【請求項3】 上記下側衝撃吸収部材は、

前後方向の荷重に対する強度が上記上側衝撃吸収部材よりも大であることを特徴とする請求項1または2に記載の車体前部構造。

【請求項4】 上記バンパ下部は、

上記バンパフェイスの先端部位置が上記バンパ上部のバンパフェイスの先端部位置より車体前方に設定されたことを特徴とする請求項1～3に記載の車体前部構造。

【請求項5】 車体前部に車幅方向に延在してラジエータが取り付けられるラジエータパネルと、該ラジエータパネルの上端近傍でフード前端部に配設された構造物とを有する車体前部構造において、

上記ラジエータパネルは、

該ラジエータパネルの前面が上向きになるように傾斜したことを特徴とする車体前部構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、低速走行時の歩行者との接触に対する安全性の向上を図る車体前部構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、低速走行時における歩行者の接触に対する歩行者の保護に配慮した車体前部構造が提案されている。

【0003】 例えば、特開平11-78732号公報に開示され、かつ図9乃至図11に示すように、車体前部において、軟質樹脂製のバンパフェイス101によって前面が被覆されて車幅方向に延在する上側バンパビーム102と、下側バンパビーム103とを有し、これら上側バンパビーム102と下側バンパビーム103がそれぞれ上側バンパステー104、下側バンパステー105を介して車体前部のラジエータパネル106に支持され

ている。

【0004】 上記上側バンパステー104は、上側バンパビーム102とラジエータパネル106との双方に固定された長い外筒ステー107と、ラジエータパネル106にのみ固定された短い内筒ステー108との二重構造であり、外筒ステー107は、前側が拡開された強度の高い前側ステー107aと、強度の低い後側ステー107bによって構成されている。

【0005】 更に、上記下側バンパステー105は、前端側が下側バンパビーム103に固定され、後端側がブラケット(図示せず)を介してラジエータパネル106に固定されている。そして、前後方向での強度が上側バンパステー104は、下側バンパステー105よりも低く設定されている。

【0006】 そして、例えば、図10に接触前の状態及び図11に接触後の状態を模式的に示すように低速走行時に歩行者Mに接触した場合、歩行者の下肢Rの膝Hの近傍に上部バンパビーム102が当接し、また下肢Rの下部に下側バンパビーム103が当接する。

【0007】 このとき、上側バンパビーム102を支持している上側バンパステー104は強度の低い後側ステー107bが圧潰変形し、また下側バンパステー105はそれ自体が圧潰変形して衝撃を緩和するが、上側バンパステー104の強度が下側バンパステー105の強度より低く設定されることから、上側バンパステー104の変形量が大きく、歩行者の下肢Rに対して図11に示すように、矢印A方向に回転させる方向、即ち下肢Rの下部をすくい上げる方向の付勢力が作用する。この付勢力により、膝Hに生じる曲げ角度θが小さくなり、膝Hへの衝撃荷重の低減がもたらされ、接触時の下肢Rの挙動を適宜にコントロールして、膝Hにかかる負担の軽減がもたらされる。

【0008】 なお、上記構造においては、大きな衝撃力に対しては、上側バンパステー104のうちの、強度の高い前側ステー107a及び内側ステー108が共に圧潰変形するようになっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上記特開平11-78732号公報によると、特に低速走行時における接触の際の歩行者の脚部、特にダメージを受けやすい膝の保護がもたらされる。

【0010】 しかし、上記自動車用バンパ構造においては、上側及び下側バンパステー104、105が車体の略左右両端近傍の2箇所に配置されることから、例えば、歩行者Mが上側及び下側バンパステー104、105の近傍で上側及び下側バンパビーム102、103に接触したときには、後側ステー107bや下側バンパステー105の圧潰変形により所期の性能が発揮し得るが、歩行者Mが上側及び下側バンパビーム102、103の中央部に衝突したときには、左右両端双方の上下側

及び下側バンパステー104、105に荷重力が分散されて、後側ステー107bや下側バンパステー105の圧潰変形が小さくなり所期の性能が発揮できなくなるおそれがある。

【0011】また、上側バンパステー104の強度低減に伴って、上側バンパビーム102の支持剛性が低減して大きな衝撃荷重が作用した際、バンパ機能が十分に達成し得ないことが懸念される。

【0012】また、上記下部バンパビーム103をラジエータパネル106の前方に配設することから、その配置スペースを確保必要があり、車体前部の設計の自由度が抑制されると共に、部品点数の増加による製造コストの増大及び部品管理コストの増大等を招くことが懸念される。

【0013】従って、かかる点に鑑みてなされた本発明の目的は、車体前部の設計の自由度及び部品点数の削減が得られると共に、十分なバンパ機能が得られ、かつ歩行者のダメージを十分に低減し得る車体前部構造を提供することにある。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する請求項1に記載の車体前部構造は、車体前部に車幅方向に延在するアッパフレームとロアフレームとを有するラジエータパネルの前方に車幅方向に延在してバンパが設けられる車体前部構造において、上記バンパは、上記ロアフレームより上方で車幅方向に延在した上側バンパビームと、車幅方向に延在して上記上側バンパビームとバンパフェイスとの間に介装した上側衝撃吸収部材とを有するバンパ上部と、上記ラジエータパネルのロアフレームと、車幅方向に延在して上記ロアフレームとバンパフェイスとの間に介装した下側衝撃吸収部材とを有するバンパ下部とを備えたことを特徴とする。

【0015】請求項1の発明によると、ラジエータパネルのロアフレームとバンパフェースとの間に下側衝撃吸収部材を介装してバンパ下部を形成することによって、車体前部に車幅方向に延在するバンパ上部及びバンパ下部を有するバンパを設けるにあたり、ラジエータパネルのロアフレームをバンパ下部のバンパビームとして機能せしめられ、バンパ下部のバンパビームを別途設けるためのスペースが不要となり、車体前部の設計の自由度が確保されると共に、部品点数が削減されて軽量化及び構成の簡素化がもたらされる。

【0016】更に、バンパ上部を構成する上側バンパビーム及びロアフレームに沿って各々延在する上側衝撃吸収部材及び下側衝撃吸収部材が車幅方向の任意の位置において断面形状が略同一であり、均一なバンパ機能が確保される。

【0017】請求項2の発明は、請求項1の車体前部構造において、上記ラジエータパネルは、該ラジエータパネルの前面が上向きになるように傾斜したことを特徴と

する。

【0018】請求項2の発明によると、ラジエータパネルを傾倒せしめることによって、ラジエータパネルの上部に配設されるフードロック装置等の剛性強度の高い構造物が車体後方側に移動せしめられると共に、車体前部を傾斜させることができになり、低速走行時において歩行者に接触した際歩行者の下肢の挙動を制御されて歩行者のダメージを軽減することができる。

【0019】請求項3に記載の発明は、請求項1または2の車体前部構造において、上記下側衝撃吸収部材は、前後方向の荷重に対する強度が上記上側衝撃吸収部材よりも大であることを特徴とする。

【0020】請求項3の発明によると、低速走行中の自動車が歩行者と接触した場合、バンパ上部が下肢の膝近傍に当接し、バンパ下部が下肢の下部に当接するが、下側衝撃吸収部材は上側衝撃吸収部材よりも前後方向の衝撃荷重に対する強度が大であるので圧潰変形量が上側衝撃荷重吸収部材よりも小さく、下肢に対してバンパ下部がその下部を前方に押し出してすくい上げ、かつバンパ上部が膝近傍を相対的に後方に移動させて下肢全体に回転力が付与されて膝にかかる衝撃荷重が軽減されて、膝に発生する曲げ角度を小さくすることができ、特に膝に対するダメージを軽減することができる。

【0021】請求項4に記載の発明は、請求項1～3の車体前部構造において、上記バンパ下部は、上記バンパフェイスの先端部位置が上記バンパ上部のバンパフェイスの先端部位置よりも車体前方に設定されたことを特徴とする。

【0022】請求項4の発明によると、バンパ上部の先端部に対しバンパ下部の先端部が前方に位置させることから、歩行者とバンパが接触する際、先ず、バンパ下部が下肢の下部に当接し、しかし後バンパ上部が膝近傍に当接することから、下肢に回転力を付与することができになり、膝に対するダメージが低減できる。

【0023】請求項5に記載の車体前部構造の発明は、車体前部に車幅方向に延在してラジエータが取り付けられるラジエータパネルと、該ラジエータパネルの上端近傍でフード前端部に配設された構造物とを有する車体前部構造において、上記ラジエータパネルは、該ラジエータパネルの前面が上向きになるように傾斜したことを特徴とする。

【0024】請求項5の発明によると、ラジエータパネルを傾倒せしめることによって、フード前端に設けられるフードロック装置等の剛性強度の高い構造物が車体後方側に移動せしめられると共に、車体前部を傾斜せしめることができになり、低速走行時において歩行者に接触した際、歩行者の下肢の挙動がコントロールされて歩行者のダメージを軽減することができる。

#### 【0025】

【発明の実施の形態】（第1実施の形態）以下、本発明

による車体前部構造の第1実施の形態を図1乃至図6によって説明する。

【0026】図1は自動車の車体前部を示す斜視図であり、図2は図1のI-I線矢視図である。

【0027】車体前部構造1は、バンパ上部20とバンパ下部30とを備えたバンパ10と、そのバンパ10の後方に配設されたラジエータパネル40とを有している。

【0028】ラジエータパネル40は、その斜視図である図3に示すように、アッパーフレーム41とロアーフレーム42とこれらの各左右の端側を連結する縦フレーム43と44とを有し、これらに囲まれた中央にラジエータ組付部40aを形成している。更に、アッパーフレーム41の中央部とロアーフレーム42の中央部にはステー45が架設されている。

【0029】左右の縦フレーム43、44の上部には、それぞれヘッドライト取付部43a、44aが形成されており、更に、縦フレーム43、44の中央部には、左右のサイドフレーム51、52の前端51a、52aが結合されている。

【0030】バンパ10のバンパ上部20は、車幅方向に延在する上側バンパビーム21と、この上側バンパビーム21とバンパフェイス23との間に介装される上側衝撃吸収部材22とが車幅方向に延在して形成され、バンパ下部30は、下側バンパビームとして機能する車幅方向に延在するラジエータパネル40のロアフレーム42と、このロアフレーム42とバンパフェース23との間に介装されて車幅方向に延在する下側衝撃吸収部材32によって形成されている。

【0031】バンパ上部20を構成する上側バンパビーム21は、矩形中空断面形状で車幅方向に延在し、図3に示すように上側バンパビーム21の左右両端部の各後面21aには、後方に向けてバンパビームステー24、25が突設固定されており、このバンパビームステー24、25の後端24a、25aは、ラジエータパネル40に結合された左右のサイドビーム51、52の前端51a、52aに固定されている。

【0032】バンパ下部30を形成するラジエータパネル40のロアフレーム42は、矩形中空断面形状であり、強度部材として自動車のほぼ全幅に亘って車幅方向に延在し、かつ上側バンパビーム21の下方に適宜な間隙を介して略平行に配設されている。

【0033】バンパフェイス23は、軟質樹脂等によって形成された変形容易な部材であって、上側衝撃吸収部材22及び下側衝撃吸収部材32の前面を被覆している。

【0034】バンパ下部30は、その上下方向の高さがバンパ上部20の上下方向の寸法より小さく形成されており、エア吸入口18を介してバンパ上部20の下方に配設されている。

【0035】ここで、バンパ下部30は、同荷重に対する前後方向の変形量がバンパ上部20よりも小さくなるように構成されている。具体的には、前後方向の荷重に対する強度について下側衝撃吸収部材32と上側衝撃吸収部材22とを比較すると、下側衝撃吸収部材32が上側衝撃吸収部材22より大きくなるように設定されている。

【0036】例えば、上側及び下側衝撃吸収部材22、32を発泡樹脂で形成する場合には、下側衝撃吸収部材32よりも上側衝撃吸収部材22の発泡径を大きくしたり、単位体積当たりの発泡量を多くしたりする。更に、例えば、上側及び下側衝撃吸収部材22、32をゴムで形成する場合には、下側衝撃吸収部材32のゴム硬度を、上側衝撃吸収部材22のゴム硬度よりも高く設定する。

【0037】上側及び下側衝撃吸収部材22、32をこのように構成することで、バンパ上部20とバンパ下部30とに同時に同荷重の衝撃が前方から加わったときに、相対的にバンパ上部20は変形しやすく、バンパ下部30は変形しにくくなる。

【0038】ラジエータパネル40には、図2に示すように、エンジン冷却用のラジエータ53、及び空調装置のコンデンサ54が後方からラジエータ組付部40aに挿入されて取り付けられている。ラジエータパネル40には、更に冷却ファン(図示せず)がラジエータ53の後部に位置するようにボルト等で固定され、また、ヘッドランプ(図示せず)がヘッドランプ取付部43a、44aに取り付けられる。

【0039】ラジエータパネル40は、ラジエータ53、コンデンサ54、冷却ファン、ヘッドライトが取り付けられた状態で、前面が上向きになるように傾斜姿勢、即ち上方に移行するに従って後方となるように傾いて車体本体の前面部に取り付けられる。

【0040】なお、図2中の符号55はフロントグリル、56はフード、57はストライカ等のフードロック装置である。

【0041】更に、ロアフレーム42が下側バンパビームとして機能せしめられることから下側バンパビームが廃止され、下側バンパビームを配設するためのスペースが不要となり、その分バンパ10やラジエータパネル40等の車体前部の設計の自由度が確保される。

【0042】また、上記スペースが確保されることから、ラジエータパネル40がその前面を上向きになるように大きく傾斜させることが可能になり、ロアフレーム42を前に配置してアッパーフレーム41を後方に配置することができる。これにより、アッパーフレーム41近傍においてフード56の前端に配置されるフードロック装置57等の強度の高い構造物を後方に配置することができる。

【0043】次に、この構成された車体前部構造の作用

及び効果を図4及び接触前の状態と接触後の状態を模式的に示す図5、図6を参照して説明する。なお、これらの図においては、説明に不要な部材等は適宜省略する。

【0044】低速走行中の自動車が歩行者Mと接触した際に、バンパ上部20が下肢Rの膝H近傍に当接し、ほぼ同時に、バンパ下部30が下肢Rの下部に当接する。このとき、下側衝撃吸収部材32は、上側衝撃吸収部材22よりも前後方向の衝撃に対する強度が大であるので、圧潰变形量が上側衝撃吸収部材23よりも小さい。従って、下肢Rに対して、バンパ下部20がその下部を前方に押し出してすくい上げ、かつバンパ上部10が膝H近傍を相対的に後方に移動させて下肢R全体に矢印A方向の回転力を付与する。これにより、膝Hにかかる衝撃荷重が低減し、膝Hに発生する曲げ角度θを小さくすることができる。

【0045】このように、衝突時の下肢Rの挙動を適宜にコントロールすることで下肢Rに対するダメージ、特に膝Hに対するダメージを軽減することができる。

【0046】また、バンパ上部20を構成するバンパフェイス23、上側衝撃吸収部材22、上側バンパビーム21が車幅方向に延在して、車幅方向の任意の各位置において構造が同一であり、また、バンパ下部30についても同様に車幅方向の各任意の位置において略構造が同一であるので、歩行者Mがバンパ10の車幅方向の各位置に接触した場合であっても、有効的に膝Hに与えるダメージを緩和することができる。

【0047】更に、バンパ10によって矢印A方向の回転力が付与された歩行者Mの下肢Rは、その大腿部Dがフロントグリル55からフード56前端部にかけて接触することになるが、図2に示すようにフロントグリル55からフード56前端にかけて全体として滑らかな曲線を描くように形成されており、かつフードロック装置57等の高強度の構造物が後方に後退させて配置されているので、接触時の大腿部Dへの衝撃を軽減することができる。

【0048】(第2実施の形態) 図7、図8により第2実施の形態を説明する。

【0049】これらの図に示す第2実施の形態において上記第1実施の形態と上側及び下側衝撃吸収部材22、32の前後方向の衝撃に対する強度を同じに設定し、かつバンパ下部30の先端部の位置となるバンパフェイス23の先端部の位置がバンパ上部20の先端部の位置となるバンパフェイス23の先端部の位置よりも前方に設定されていることが異なる。

【0050】第2実施の形態においても、上記第1実施の形態と同様に、下肢Rに対して矢印A方向の回転力を付与することができる。即ち、歩行者Mがバンパ10に接触した際、先ずバンパ下部30が下肢Rの下部に当接し、しかる後バンパ上部20が膝H近傍に当接する。従って、下肢Rに対して上記第1実施の形態と同様に矢印

A方向の回転力が付与される。

【0051】これにより、第1実施の形態と同様に接触時の下肢Rの挙動を適宜にコントロールして、膝Hに対するダメージを軽減できる。また、バンパ上部20、バンパ下部30の車幅方向の任意の各位置において構造が同一であることから歩行者Mがバンパ10の車幅方向の各位置に接触した場合であっても、膝Hに与えるダメージを和らげることができる。

【0052】本発明は、上記各実施の形態に限定されることなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、第1実施の形態において上側及び下側衝撃吸収部材22及び32の前後方向の強度が異なる場合、また第2実施の形態においてバンパ上部20の先端部位置とバンパ下部30の先端部の位置が異なる場合について説明したが、これらの実施の形態を適宜組み合わせてもよく、具体的には上側及び下側衝撃吸収部材22、32の強度差を上記第1実施の形態より小さくし、かつバンパ上部20とバンパ下部30の先端部の位置の差をより小さく設定しても、歩行者Mの下肢Rに回転力を付与して第2実施の形態と同様の効果を確保することができる。

【0053】また、上記各実施の形態ではバンパ10がバンパ上部20とバンパ下部30とを有する場合について説明したが、本発明におけるラジエータパネル40をその前面が上向きになるように傾斜させて配設することについては、バンパ下部30を有しないバンパに対しても適用することができ、この場合にも相応の作用・効果、すなわち、フードロック57等の高強度の構造物を後退させて配置できるので、歩行者Mの下肢R、特に大腿部Dに対するダメージを低減できるという作用及び効果を確保することができる。

【0054】

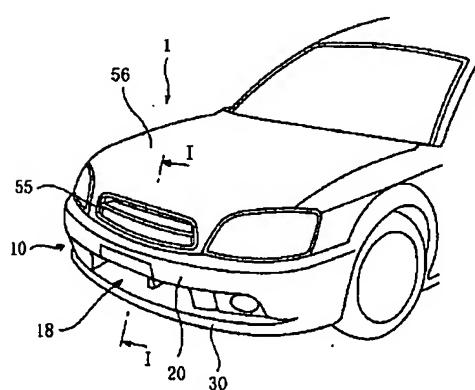
【発明の効果】以上説明した本発明の車体前部構造によると、ラジエータパネルのロアーフレームがバンパビームとして機能せしめることから、下側バンパビームを配設するためのスペースが不要となり、車体前部の設計の自由度が拡大される。

【0055】また、ラジエータパネルが前面を上向きにして傾斜することから、アッパークレームがロアーフレームよりも後退し、アッパークレーム近傍に配設されるフードロック装置等の高強度の構造物をアッパークレームが後退している分だけ後方に配置することができ、これにより、車体先端の形状が低速走行における接触時の歩行者の下肢の挙動を良好にコントロールできる形状と設定することができ、また、下肢とロック装置等の高強度の構造物との当接が回避できる。即ち歩行者の下肢に対するダメージを軽減することが可能となる。

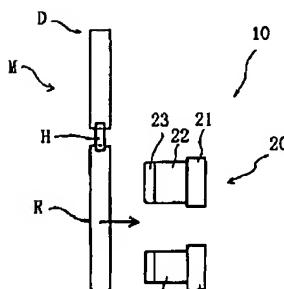
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による車体前部構造の第1実施の形態を説明する自動車の前部を示す斜視図である。

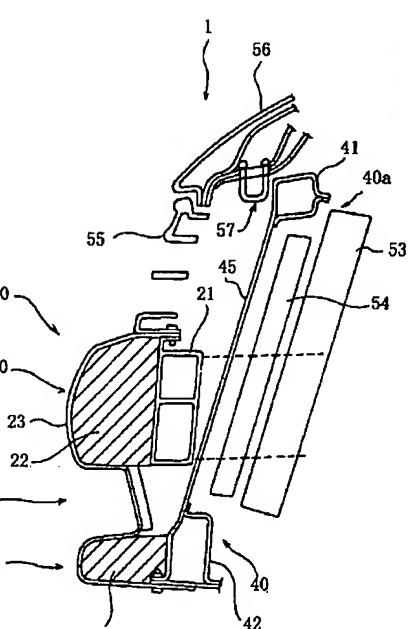
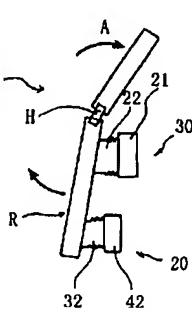
- 【図2】同じく、図1のI-I線矢視図である。
- 【図3】同じく、ラジエータパネル及び上側バンパバー  
ムの斜視図である。
- 【図4】同じく、バンパと下肢との上下方向の位置関係  
を示す図である。
- 【図5】同じく、バンパの作動説明図である。
- 【図6】同じく、バンパの作動説明図である。
- 【図7】本発明の第2実施の形態におけるバンパの作動  
説明図である。
- 【図8】同じく、バンパの作動説明図である。
- 【図9】従来のバンパの分解斜視図である。
- 【図10】同じく、バンパの作動説明図である。
- 【図11】同じく、バンパの作動説明図である。
- 【符号の説明】
- |    |       |       |              |
|----|-------|-------|--------------|
| 10 | バンパ   | 21    | 上側バンパバー<br>ム |
| 20 | バンパ上部 | 22    | 上側衝撃吸収部材     |
|    |       | 23    | バンパフェイス      |
|    |       | 30    | バンパ下部        |
|    |       | 32    | 下側衝撃吸収部材     |
|    |       | 40    | ラジエータパネル     |
|    |       | 41    | アッパーフレーム     |
|    |       | 42    | ロアーフレーム      |
|    |       | 43、44 | 縦フレーム        |
|    |       | 51、52 | サイドフレーム      |
|    |       | 57    | フードロック装置     |
| D  |       |       | D 大腿部        |
| H  |       |       | H 膝          |
| M  |       |       | M 歩行者        |
| R  |       |       | R 下肢         |



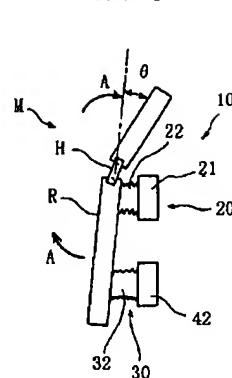
【図5】



【図8】

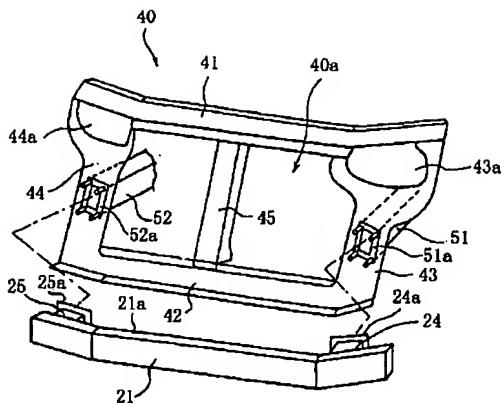


【図2】

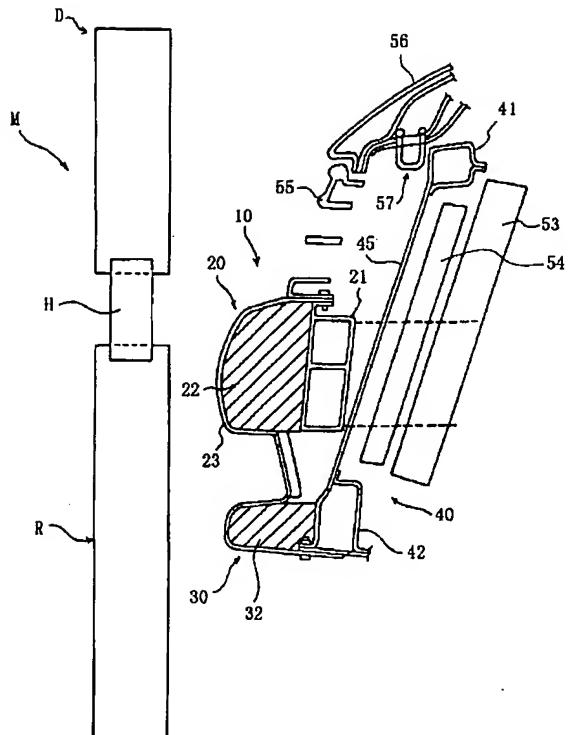


【図6】

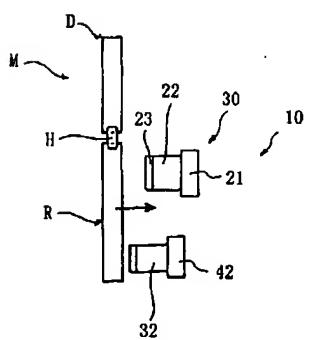
【図3】



【図4】

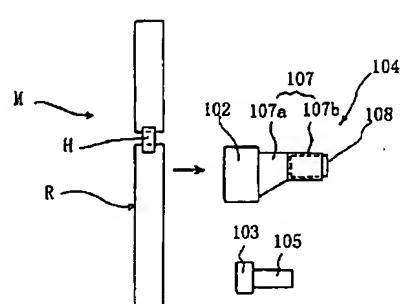


【図7】



【図9】

【図10】



【図11】

